

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор,
председатель приемной
комиссии ПНИПУ
А.А. Ташкинов

« 19 » 07 2017 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания (междисциплинарного экзамена) для
поступающих в магистратуру по направлению
24.04.02. – Системы управления движением и навигация

Обеспечивающая кафедра: Общей физики

Пермь 2016

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 12.03.03. – Фотоника и оптоинформатика, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составитель:

канд. физ.-мат наук, доц.



Г.Н. Вотинов

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим семинаром кафедры Общей физики.

Протокол № 22 от «29» июня 2016 г.

Руководитель программы магистратуры
д.т.н., проф.



В.П. Первадчук

Зав. кафедрой Общей физики
канд. физ.-мат наук, доц.



Г.Н. Вотинов

Введение

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 24.04.02. – Системы управления движением и навигация.

Программа содержит примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену, список литературы, необходимой для подготовки к сдаче вступительного экзамена.

К сдаче вступительных испытаний допускаются лица в соответствии с Правилами приёма, установленными в ПНИПУ на следующий учебный год.

Экзаменационный тест содержит 25 заданий из списка вопросов по трем дисциплинам – введение в фотонику и оптоинформатику, моделирование волоконно-оптических материалов и процессов, специальные разделы физики.

Уровень подготовки абитуриентов, сдающих вступительный экзамен по направлению подготовки 24.04.02. – Системы управления движением и навигация, оценивается по правильным ответам на тестовые задания открытого типа. Каждое тестовое задание оценивается 4 баллами, максимальная оценка по экзаменационному тесту из 25 заданий составляет 100-баллов.

1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру:

1. Введение в фотонику и оптоинформатику
2. Моделирование волоконно-оптических материалов и процессов
3. Специальные разделы физики

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. « Введение в фотонику и оптоинформатику»

Темы (вопросы):

Научные и нанотехнологические основы фотоники. Элементы квантовой физики. Этапы развития фотоники и оптоинформатики. Основные представления квантовой механики. Элементы физики твердого тела. Кристаллические решетки. Дефекты кристаллического строения. Элементы зонной теории. Энергетический спектр кристалла. Понятие эффективной массы электрона. Экситонные эффекты.

Физические основы оптики. Электромагнитная природа света. Основные явления волновой оптики. Основные явления квантовой оптики.

Элементы нелинейной оптики. Механизмы оптической нелинейности. Вынужденное рассеяние света. Самофокусировка. Нелинейные эффекты в волоконных световодах. Оптические солитоны.

Полупроводниковые квантовые структуры. Роль полупроводниковых структур в оптоэлектронике. Твердотельные гетероструктуры.

Полупроводниковый гетеропереход. Квантоворазмерные структуры, их самоорганизация. Применение квантовых структур в приборах оптоэлектроники.

Основы нанотехнологий получения оптических материалов. Исторические аспекты. Наноматериалы и оптические метаматериалы. Методы формирования наноструктур: молекулярно-лучевая эпитаксия, нанолитография, сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

Лазеры, спонтанное и вынужденное излучение, поглощение. Принцип работы лазера, схемы накачки. Свойства лазерных пучков. Типы лазеров, области их применения.

Оптические волокна. Общие сведения, типы оптических волокон. Материалы для изготовления оптических волокон. Технология изготовления оптических волокон. Принцип работы волоконного оптического гироскопа.

Основы оптоинформатики, предмет и задачи информатики. История информационных технологий. Понятие об информации, измерение количества информации, энтропия. Архитектура компьютера. Предельные возможности электронной компьютерной техники. Оптические системы обработки информации.

Литература для подготовки

1) Цаплин А.И. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность. Учебное пособие. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 399 с.

2) Листвин А.В., Листвин В. Н. Рефлектометрия оптических волокон. М.: ЛЕСАРарт, 2005. – 208 с.

2.2. «Моделирование волоконно-оптических материалов и процессов»

Темы (вопросы):

Основы математического моделирования неравновесных теплофизических процессов в фотонике. Роль тепло- и массообмена в процессах производства оптических волокон. Виды теплообмена. Законы молекулярного тепло- и массообмена. Перенос тепла теплопроводностью. Основы вычислительного эксперимента в теплофизике.

Литература для подготовки

1) Цаплин А.И., Никулин И.Л. Моделирование теплофизических процессов и объектов в металлургии / А.И. Цаплин. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. – 299 с.

2) Иванов Г.А., Первадчук В.П. Технология производства и свойства кварцевых оптических волокон: учеб. пособие / Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 171 с.

2.3. Специальные разделы физики

Темы (вопросы):

Основы оптики. Колебательно-волновые процессы в оптических системах. Оптика движущихся сред. Применения оптических эффектов Доплера, Вавилова-Черенкова, Саньяка в технике.

Теория электромагнитного поля. Система уравнений Максвелла.

Элементы термодинамики и статистической физики. Квантовые статистики.

Литература для подготовки

1) Иродов И.Е. Основные законы физики (в 6-ти томах): учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. – 2-е – 9-е изд. – М., СПб.: ЛБЗ, 2003-2010.

2) Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.3. Излучение. Волны. Кванты: учебник / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 240 с.

3) Стрелков С.П. Введение в теорию колебаний: учебное пособие для вузов / С. П. Стрелков. – СПб.: Лань, 2005. – 437 с.

3. Пример теста

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет

ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

(междисциплинарный экзамен)

по направлению 24.04.02. – Системы управления
движением и навигация

Число заданий: **25**, время тестирования **45** минут

Тест № 1

Утверждаю
Заведующий кафедрой
Общей физики

«___» _____ 20___ г.

1. Фамилия ученого, в трудах которого впервые появился термин «фотоника»...

1) А. Теренин; 2) А. Эйнштейна; 3) М. Планк; 4) Г. Льюис; 5) Т. Мур.

2. Числовой апертурой A ступенчатого оптического волокна с показателем преломления сердцевины n_1 , оболочки – n_2 называется...

1) $A = \sqrt{n_0^2 - n_1^2}$; 2) $A = n_1/n_0$; 3) $A = n_0/n_1$; 4) $A = \sqrt{n_1^2 - n_0^2}$; 5) $A = \sqrt{1 - (n_0/n_1)^2}$.

25. В основе работы волоконного оптического гироскопа лежит эффект...

1) Керра; 2) Эйнштейна; 3) Саньяка; 4) Бриллюэна; 5) Ленгмюра-Блоджетт.